

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 2811942 C2

⑯ Int. Cl. 4:  
**F27 B 9/04**  
C 21 D 1/773  
C 21 D 3/00  
C 23 C 8/26

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
23.03.77 FR 7708686 14.09.77 FR 7727785

⑯ Patentinhaber:  
Vide et Traitement S.A., Neuilly-en-Thelle, FR

⑯ Vertreter:  
Seids, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

⑯ Erfinder:  
Francois, Philippe le, Neuilly en Thelle, FR

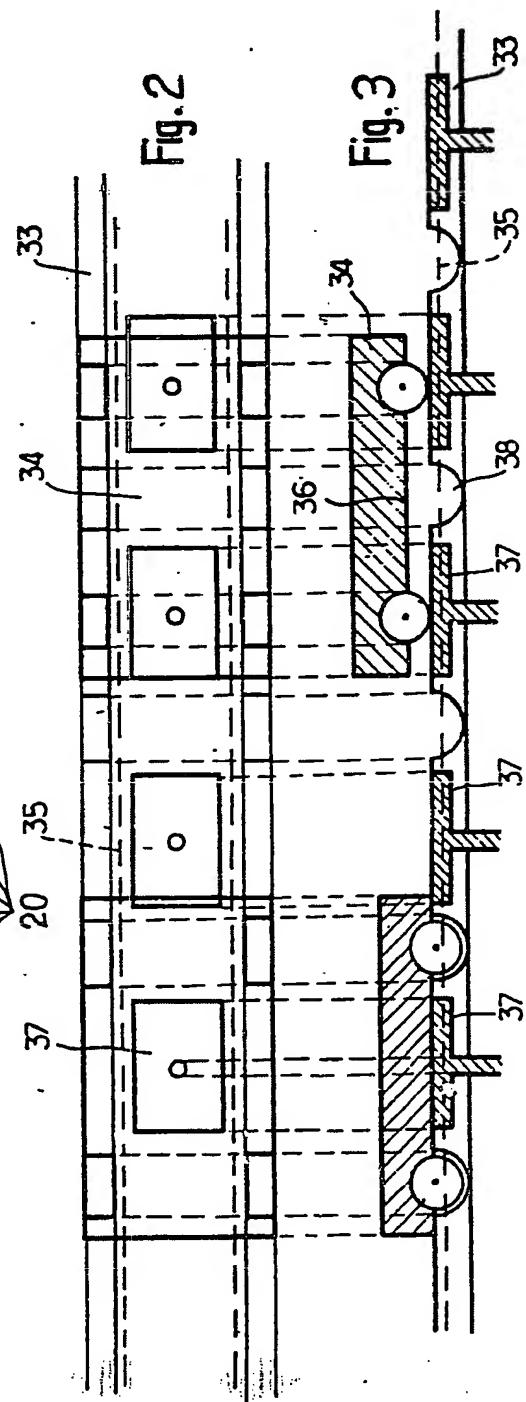
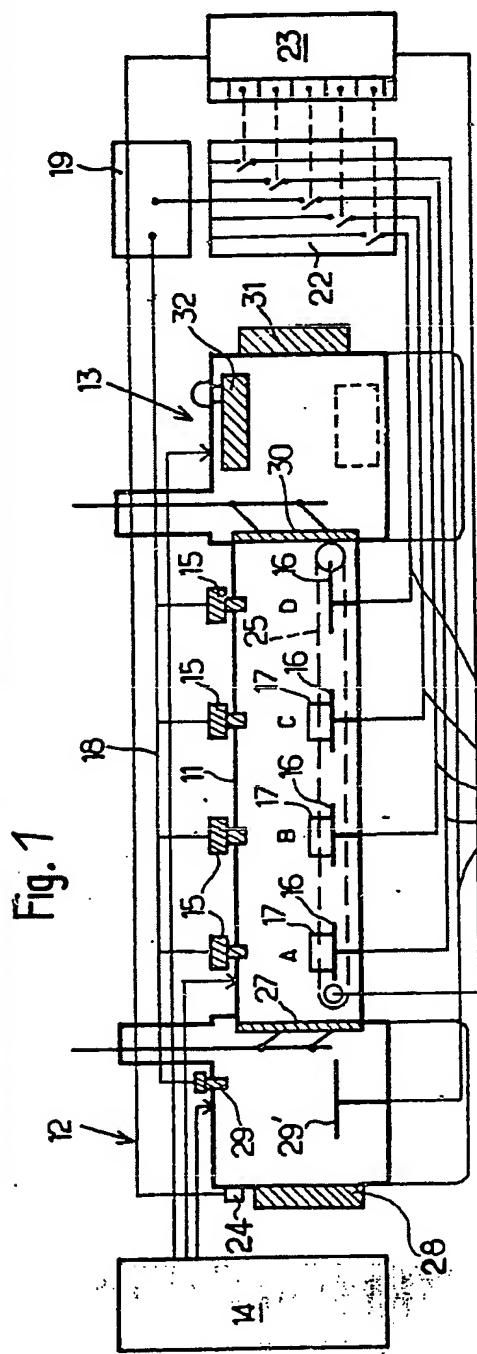
⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
US 36 16 383  
US 29 55 998  
Das Industrieblatt, Stuttgart, April 1960, S. 214  
bis 216;

⑯ Ofen zur ionischen Nitrierbehandlung von metallischen Werkstücken

DE 2811942 C2

BEST AVAILABLE COPY

DE 2811942 C2



## Patentansprüche:

1. Vakuumofen mit Ein- und Auslaß-Schleuse zur ionischen Nitrierbehandlung von metallischen Werkstücken in einer unter einem geringen Druck stehenden Stickstoff-Atmosphäre, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ofenkammer (11) neben mindestens einer Anode (15) mehrere Kathoden (16) in einer Reihe angeordnet sind, auf die die Werkstücke (17) aufeinanderfolgend mit Hilfe einer Überführungsvorrichtung (25) ablegbar sind, wobei durch eine Schaltungsanordnung (22) für jede einzelne Kathode (16) die elektrische Spannung und die jeweilige Behandlungsdauer der Werkstücke (17) getrennt steuerbar sind.

2. Vakuumofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangs-Schleuse (12) zum Passivieren und Vorheizen in Wasserstoff-Atmosphäre eine Anode (29) und eine Kathode (29') enthält.

3. Vakuumofen nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaß-Schleuse (13) eine Kühlvorrichtung (32) enthält.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ofen für die thermochemische Behandlung von Metallen, wie beispielsweise Eisen und Eisenlegierungen, durch Ionen-Beschuß.

Allgemein sind die üblicherweise zu diesem Zweck benutzten Öfen dazu ausgebildet, das zur Behandlung dienende Gas auf sehr niedrigen Druck zu bringen und zu halten. Sie enthalten im übrigen eine Anode und eine Kathode, die als Träger für die zu behandelnden Werkstücke dient, wobei diese Elektrode an einen Speise-Stromkreis für elektrischen Gleichstrom hoher Spannung angeschlossen sind. Beispielsweise Ausgestaltungen solcher Öfen sind aus der US-PS 36 16 383 und der US-PS 29 55 998 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den konstruktiven Aufbau eines Vakuumofens anzugeben, der die Nitrierbehandlung mit Ionenbeschuß von Werkstücken mit unterschiedlicher Form und aus unterschiedlichem Werkstoff kontinuierlich in aufeinanderfolgenden Teilschritten ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

In Weiterbildung der Erfindung kann die Einlaß-Schleusenkammer des Ofens selbst den Aufbau eines Vakuum-Behandlungsofens mit einer Anode und einer Kathode für Ionen-Beschuß aufweisen, derart, damit in dieser Schleusenkammer die Vorheizung und/oder die Passivierung der Werkstücke vornehmen kann.

Ferner kann die Auslaß-Schleusenkammer geeignete Einrichtungen zur Durchführung von Anschlußbehandlungen enthalten, beispielsweise ein Abkühlssystem und bzw. oder eine Abschreckwanne.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen schematischen Schnitt eines kontinuierlich arbeitenden Ofens gemäß der Erfindung für thermochemische Behandlung und:

Fig. 2 und Fig. 3 schematisch in Draufsicht und in vertikalem Längsschnitt eine Überführungsvorrichtung, die in einem Ofen gemäß Fig. 1 benutzt werden kann.

Gemäß Fig. 1 weist der Ofen für thermochemische

Behandlung von metallischen Werkstücken einen rohrförmigen Hauptteil 11, der auch andere geeignete geometrische Form haben kann, mit horizontaler Achse auf, der an jedem seiner Enden in eine Schleusenkammer mündet d. h. eine Einlaß-Schleusenkammer 12 und eine Auslaß-Schleusenkammer 13. Dieser rohrförmige Hauptteil 11 sowie die beiden Schleusenkammern 12 und 13 besitzen einen ähnlichen Aufbau wie Vakuumöfen für thermische Behandlung und sind an eine herkömmliche Apparatur 14 zur Erzeugen von Vakuum mit getrennter Steuerung angeschlossen derart, daß man insbesondere den Druck in der einen oder anderen Schleusenkammer 12 und 13 verändern kann, ohne den Druck im Inneren des rohrförmigen Hauptteiles 11 zu verändern.

Im dargestellten Beispiel enthält der rohrförmige Hauptteil 11 ferner eine Reihe von Anoden 15 (schematisch dargestellt), die längs des oberen Teiles des rohrförmigen Hauptteiles 11 verteilt sind und eine Reihe von Kathoden 16, die in Form von Platten ausgeführt sind, auf denen die zu behandelnden Werkstücke 17 aufeinanderfolgend verschoben werden.

Die Anoden 15 sind untereinander mittels einer an den Ausgang eines Impulsgenerators 19 für Hochspannungsimpulse begrenzter Energie angeschlossenen Leitung 18 verbunden. Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, nur eine einzige Anode vorzusehen, die sich in Längsrichtung vom einen Ende des Ofens zum anderen erstreckt.

Die Kathoden 16 sind bezüglich ihres Anschlusses mit Hilfe getrennter Stromkreise 20 an den anderen Ausgang des Generators 19 gelegt, und zwar über ein Schaltungssystem 22, das von einem Rechner 23 gesteuert wird.

Dieser Rechner 23 nimmt in einen Speicher Informationen hinsichtlich der Behandlungsdauer jedes der Werkstücke 17 auf, die mittels einer Anzeige 24 einstellbar sind, und ist prinzipiell dazu gedacht, die Behandlung jedes Werkstückes im Verlauf seiner Entwicklung im Inneren des Ofens individuell zu kontrollieren und zu steuern.

Er gestattet insbesondere den Stromkreis auszuschalten, einerseits für die Kathoden, auf denen sich Werkstücke 17 befinden, deren vorher eingestellte Behandlungszeit abgelaufen ist unabhängig von der Lage dieser Objekte im Inneren des Ofens und andererseits für diejenigen Kathoden 16, die nicht mit Werkstücken 17 besetzt sind.

Im Inneren des Hauptteiles 11 werden die Werkstücke 17 aufeinanderfolgend von Kathode zu Kathode mit Hilfe einer Überführungseinrichtung (schematisch durch einen schrittweise angetriebenen Kettenförderer 25 angedeutet) oder durch eine Stoßvorrichtung mit einem von dem Rechner 23 erteilten Takt transportiert.

In dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel enthält der Hauptteil 11 des Ofens vier Kathoden A, B, C und D. Um die Arbeitsweise des Ofens zu erläutern sei angenommen, daß die maximale Behandlungsdauer vier Stunden beträgt. Demzufolge wird man eine Verweilzeit der Werkstücke 17 auf jeder der Kathoden 16 um eine Stunde wählen. So ist die Überführungs-Häufigkeit eine Überführung pro Stunde, unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Überführungszeit bezüglich der Verweilzeit vernachlässigbar klein ist.

Diejenigen Kathoden, die keine Werkstücke tragen bzw. Werkstücke, deren Teilbehandlungszeit bereits abgelaufen ist, werden von der Stromquelle abgeschaltet.

Die Einlaß-Schleusenkammer 12 steht einerseits über

28 11 942

3

eine versenkbare dichte Tür 27 mit dem Hauptteil 11 und andererseits mit einer herkömmlichen dichten Tür 28 mit der Außenwelt in Verbindung. Diese Schleusenkammer kann wie dargestellt eine Anode 29 und eine Kathode 29' enthalten, auf der nacheinander die zu behandelnden Werkstücke aufzusetzen sind, um eine Vorbehandlung dieser Werkstücke, generell eine Passivierung und/oder ein Vorerhitzen durchzuführen, wobei die Passivierung mit Ionen-Beschuß unter Benutzung eines Passivierungsangsgases wie Wasserstoff erfolgt. Eine 10 nicht gezeigte Überführungsvorrichtung gestattet es, die sich in der Schleusenkammer 12 befindenden Werkstücke in einem Takt zu überführen, der demjenigen synchron ist, mit dem die Werkstücke durch den Förderer 25 im Inneren des Hauptteiles 11 transportiert werden. Diese Überführung erfolgt nach einem Reinigen bzw. Durchspülen der Schleusenkammer 12 und Erzeugen eines Druckes gleich demjenigen im Inneren des Hauptteiles 11. Im übrigen kann die Betätigung der dichten Tür durch Steuerung über den Rechner 23 in einer Häufigkeit entsprechend derjenigen der Überführung folgen mit einer leichten Phasenvorverschiebung 20 und einer leichten Verzögerung beim Schließen.

In ähnlicher Weise steht die Auslaß-Schleusenkammer 13 einerseits mit dem Hauptteil 11 des Ofens über 25 eine versenkbare dichte Tür 30 und andererseits über eine herkömmliche Tür 31 mit der Außenwelt in Verbindung.

Diese Schleusenkammer kann eine Kühlvorrichtung enthalten, wie sie schematisch durch den Block 32 wiedergegeben ist sowie auch ein nicht dargestelltes Abschreckbecken. Sie kann ferner ein Überführungs- und Handhabungssystem enthalten, das einer gewünschten Behandlungsweise entspricht. Die Dauer dieser Behandlung darf im Prinzip nicht über eine Überführungsperiode im Inneren des Ofenkörpers 11 hinausgehen. In analoger Weise zur Eimlaß-Schleusenkammer 12 kann die Tür 30 vom Rechner 23 aus gesteuert sein.

Es sei darauf hingewiesen, daß zur Erzielung einer vollautomatischen Arbeitsweise des gesamten Ofens 40 auch die Arbeitsgänge des Erzeugens von Unterdruck, das Durchspülen und die im Inneren der Schleusenkammer hervorgerufenen Behandlungen vom Rechner 23 aus gesteuert werden können.

Nach den Fig. 2 und 3 kann die Transportvorrichtung einen Rollenweg in Form zweier paralleler Schienen 33 enthalten, auf denen Wagen 34 laufen. Diese Wagen werden in herkömmlicher Weise durch Ketten 35 in geschlossener Schlaufe gezogen, wobei diese Ketten an jedem Ende über Kettenräder o. dgl. geführt sind. 50 Die Wagen sind in elektrisch leitfähigem Metall ausgeführt und vorgesehen, die zu behandelnden Werkstücke aufzunehmen. Sie weisen auf ihrer Unterseite eine ebene Fläche 36 auf, die auf eine Kathodenplatte 37 zu liegen kommt um einen elektrischen Kontakt zwischen dem Wagen 34 und der Platte 37 zu schaffen.

Die Platten 37 sind in einer solchen Höhe angeordnet, daß während der Verschiebung des Wagens 34 auf den Schienen 33 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kathoden der Abstand zwischen der Kathode und der unteren Fläche 36 des Wagens 34 ausreichend ist um jeglichen Kontakt zu verhindern.

Dagegen kann dieser Kontakt mit Hilfe von in den Schienen angebrachten Vertiefungen 38 ausreichender Tiefe sichergestellt werden, wenn sich der Wagen mit seiner unteren Fläche 36 über einer Kathode 37 befindet.

Dieses Überführungssystem ist so ausgebildet, daß

4

eine Lichtbogenbildung vermieden wird.

Anstatt dieser Kontakte können auch seitliche Kontaktlamellen vorgesehen sein.

Der Ofen kann auch durch Zusammensetzen von modulartigen Elementen aufgebaut werden, die jeweils eine Anode und eine Kathode enthalten.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY